O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO DE GEOMETRIA DESCRITIVA: POSSIBILIDADES E CONTRIBUIÇÕES PARA A RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

Carlos Henrique Gomes Pereira[1], Barbra Candice Southern[2]

[1]Graduando em Matemática pela UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (chgomes.cr@gmail.com)
[2]Doutouranda em Educação Matemática pela PUC-SP, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Resumo: Este trabalho analisa a integração da Inteligência Artificial (IA) no ensino de Geometria Descritiva, focando em como essa tecnologia pode auxiliar na superação de dificuldades históricas de aprendizagem. A Geometria Descritiva exige alta capacidade de abstração para a representação de objetos 3D em planos 2D, e metodologias tradicionais podem falhar em engajar os estudantes. Por meio de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, o estudo demonstra que a IA pode atuar não apenas como ferramenta de consulta, mas como um recurso interativo que promove a visualização de conceitos abstratos, fornece respostas detalhadas e estimula a autonomia do estudante na resolução de problemas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Geometria Descritiva; Práticas Pedagógicas; Resolução de Problemas.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a integração entre a Inteligência Artificial (IA) e as práticas pedagógicas têm promovido importantes transformações nas formas de ensinar e aprender. A incorporação dessas tecnologias ao processo educativo vem ganhando espaço crescente nos diferentes níveis de ensino, ampliando as possibilidades de aperfeiçoamento da qualidade da educação, especialmente no campo da Matemática (OLIVEIRA; SILVA, 2023). Parte significativa das dificuldades de aprendizagem está associada à adoção de metodologias tradicionais que, em determinados contextos, podem mostrar-se insuficientes para atender às demandas contemporâneas da educação. Tal situação pode provocar uma descontextualização dos conteúdos em relação à realidade dos estudantes, dificultando a compreensão dos conceitos matemáticos, reduzindo o interesse pela disciplina e favorecendo uma aprendizagem centrada apenas na memorização de regras e fórmulas (SOUSA, 2023). Nesse cenário, a Inteligência Artificial surge como uma ferramenta capaz de potencializar e personalizar o processo de aprendizagem, adaptando-se às necessidades específicas dos estudantes e contribuindo para a construção de ambientes educacionais mais dinâmicos, interativos e acolhedores (OLIVEIRA; SILVA, 2023). Além disso, buscou-se analisar questões de Geometria Espacial presentes em edições da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), investigando de que forma ferramentas de Inteligência Artificial podem auxiliar na compreensão dos conceitos envolvidos, na visualização espacial e na resolução dos problemas propostos.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica e exploratória. Seu desenvolvimento fundamenta-se na análise de conceitos relacionados à Geometria Descritiva, especialmente projeções, retas e representações espaciais, bem como na revisão de estudos científicos que investigam a utilização da Inteligência Artificial no ensino da Matemática. Foram analisados artigos e produções acadêmicas que discutem as potencialidades pedagógicas da IA, dentre os quais destacam-se os trabalhos de Oliveira e Silva (2023), Santos, Sant'Ana e Sant'Ana (2023), Barbosa e Portes (2019), Gomes (2010), além da dissertação de Sousa (2023). Complementarmente, realizou-se uma investigação prática por meio da interação com a ferramenta ChatGPT, visando analisar sua capacidade de auxiliar na resolução de exercícios de Geometria Descritiva.

FUNDAMENTOS E CONCEITUAÇÃO DA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

As bases históricas da inteligência artificial remontam a meados do século vinte. Os fundamentos da pesquisa foram desenvolvidos na década de 1950, influenciadas pelos estudos e testes do matemático Alan Turing, amplamente considerado o pai da ciência da computação e da Inteligência Artificial. (BARBOSA, PORTES, 2019). A Inteligência Artificial pode ser compreendida como um campo da Ciência da Computação dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de simular determinadas capacidades cognitivas humanas, tais como raciocínio, tomada de decisão, reconhecimento de padrões e resolução de problemas. Seu objetivo consiste em criar ferramentas que possam processar informações, aprender com dados e executar tarefas de forma autônoma ou semiautônoma (BARBOSA; PORTES, 2019). O funcionamento da inteligência artificial é baseado fundamentalmente na coleta e na interpretação de informações, tendo em vista que tais sistemas operacionais são capazes de aprender com os dados obtidos e se aperfeiçoarem sucessivamente a cada nova entrada de dados. Com base no processo de reconhecimento de padrões, os sistemas são treinados para realizar atividades particulares que anteriormente eram praticadas somente por seres humanos, tendo potencial de inclusive obter soluções inéditas de maneira autônoma. Desse modo, um dos maiores benefícios dessa tecnologia é sua capacidade de processar grandes quantidades de informação sem a necessidade de intervenção humana. (BARBOSA, PORTES, 2019; GOMES, 2010). Entendidos os fundamentos e conceitos relacionados a inteligência artificial, é notável que essa tecnologia continua expandindo suas áreas de atuação e segue ampliando sua presença no cenário educacional. Dessa maneira, a junção da inteligência artificial com a educação tem gerado grandes mudanças nas práticas pedagógicas. Tendo em vista as históricas dificuldades enfrentadas pelos estudantes na assimilação dos conceitos geométricos, as possibilidades criadas pela utilização da inteligência artificial vêm impactando positivamente a educação matemática, levando em consideração que favorecem a customização da aprendizagem e contribuem diretamente com a superação dos obstáculos presentes no processo educativo. (BARBOSA; PORTES, 2019; OLIVEIRA; SILVA, 2023; SANTOS; SANT'ANA; SANT'ANA, 2023; SOUSA, 2023).

CONTRIBUIÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO DA GEOMETRIA DESCRITIVA

Como diversos tópicos matemáticos, a Geometria Descritiva requer dos estudantes uma elevada capacidade de abstração, uma vez que seus fundamentos residem na representação de objetos tridimensionais (3D) em planos bidimensionais (2D). Dessa forma, pode ser considerado que os desafios enfrentados no ensino da geometria descritiva estão constantemente associados a utilização de metodologias tradicionais, que em certos contextos, podem dificultar o processo de assimilação dos conceitos e o desenvolvimento dos estudantes. (SOUSA,2023). Nesse contexto, a inteligência artificial tem a possibilidade de apresentar benefícios significativos ao auxiliar os estudantes na visualização e na compreensão de conceitos geométricos, relacionando conteúdos abstratos com situações presentes no cotidiano, favorecendo assim o processo de aprendizado dos alunos. Dessa maneira, metodologias baseadas na utilização de inteligências artificiais podem facilitar os estudantes a conectar as figuras espaciais com objetos reais, promovendo a conexão entre novos conceitos e conhecimentos anteriores, permitindo que os conteúdos sejam compreendidos de maneira mais acessível e contextualizada. Sob essa perspectiva, a tecnologia age como uma ferramenta de suporte para que os estudantes consigam compreender os conceitos antes mesmo de representá-los no papel, contribuindo assim para uma aprendizagem significativa. (SOUSA, 2023). Em conjunto com as contribuições associadas aos estudantes, a inteligência artificial possui um grande potencial no auxílio do trabalho dos docentes, sendo capaz de atuar como um recurso de apoio nos planejamentos e no desenvolvimento de diversos materiais didáticos. Tecnologias como o ChatGPT possibilitam a elaboração e estruturação de planos de aula de uma maneira rápida e acessível, tornando o processo do planejamento pedagógico bem mais eficiente. Além disso, essas ferramentas são capazes de gerar listas de exercícios altamente personalizadas e montar questionários com questões objetivas para realização de avaliações em diferentes tópicos da Geometria Descritiva. Dessa maneira, a utilização da inteligência artificial como ferramenta de auxílio garante aos docentes uma maior liberdade durante o desenvolvimento e planejamento das aulas, uma vez que essas tecnologias possuem a capacidade de otimizar determinadas tarefas, além de abrir um maior leque de possibilidades para construção de práticas educacionais mais dinâmicas e direcionadas as necessidades dos estudantes durante o processo de aprendizado da Geometria Descritiva. (BARBOSA; PORTES, 2019; OLIVEIRA; SILVA, 2023; SANTOS; SANT'ANA; SANT'ANA, 2023).

POSSIBILIDADES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

As inteligências artificias, especificamente modelos que possuem sistemas conversacionais, como o ChatGPT, apresentam uma capacidade relevante de

interpretar informações e solucionar diferentes tipos de problemas matemáticos complexos de maneira autônoma. Além do mais, quando são solicitadas para resolver alguma questão, essas ferramentas não só entregam a solução final, mas também demonstram toda a linha de raciocínio, mostrando todos os passos necessários para chegar em determinado resultado. Nesse sentido, esses modelos mostram-se capazes de atuarem como tutores virtuais, levando em consideração que oferecem instruções precisas, auxiliando diretamente no entendimento e na resolução de exercícios.

Com intuito de verificar essa capacidade de resolução de exercícios voltada ao contexto da Geometria Descritiva, foi realizada uma investigação prática dessa tecnologia. A seguir, apresenta-se um estudo autoral que demonstra uma interação com a inteligência artificial, ChatGPT, na resolução de um problema geométrico específico.

Para investigar a precisão deste recurso tecnológico, foi inserido no modelo de inteligência artificial, ChatGPT (Versão Gratuita), o seguinte problema: Trace as projeções do hexaedro (ABCDEFGH), dada a aresta (AB), sabendo que é frontal, e que (Cz) < (Bz) (Cz e Bz devem ser entendidas como as cotas dos respectivos pontos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

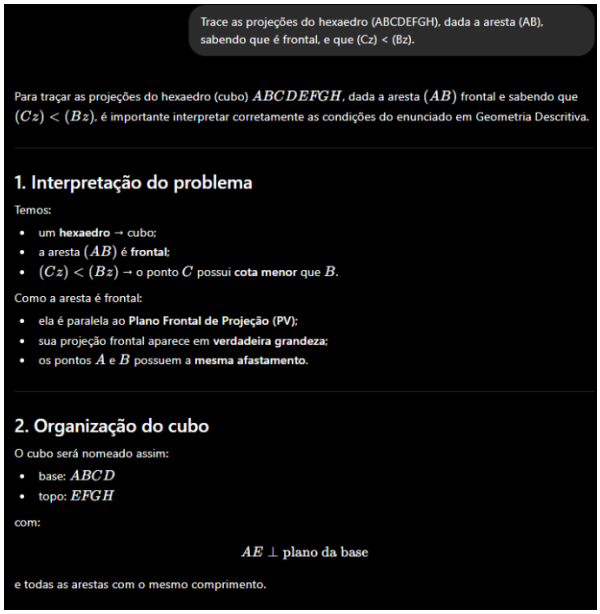

Figura 1. Questão sobre projeções do hexaedro.

Descrição: A inteligência artificial começa a resolução interpretando o enunciado do problema. Depois, entende o que deve ser feito e identifica e apresenta informações sobre o sólido relacionado a questão, além de explicar o que significa a condição matemática imposta no enunciado do problema.

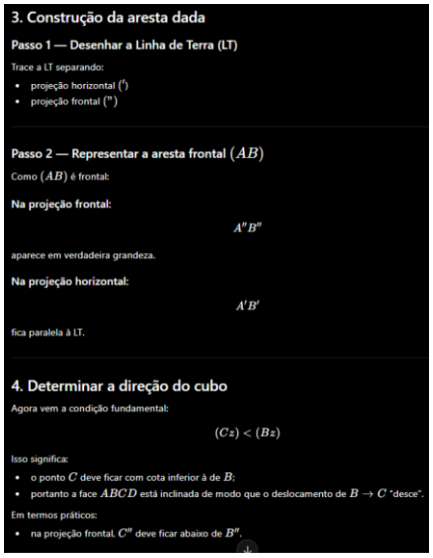

Figura 2. Questão sobre projeções do hexaedro.

Descrição: Agora, a ferramenta apresenta os primeiros passos de como realizar o traçado, orientando o desenho da Linha de Terra e a representação da aresta frontal. Na sequência, usa a condição imposta pelo enunciado.

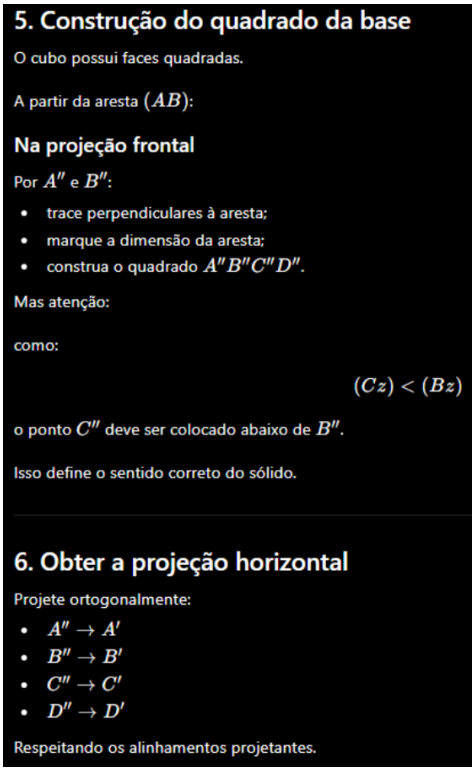

Figura 3. Questão sobre projeções do hexaedro.

Descrição: Nesta etapa, a ferramenta explica a construção da face quadrada da base. Instruindo o traçado de linhas na projeção frontal e, depois, ensinando a obter a projeção horizontal.

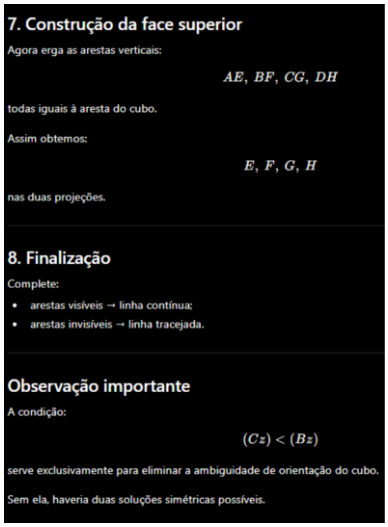

Figura 4. Questão sobre projeções do hexaedro.

Descrição: A ferramenta agora orienta a formação da face superior. Um aspecto relevante é que a ferramenta aponta as regras de traçado utilizadas na Geometria Descritiva (reta contínua ou reta tracejada). Além disso, também explica que a condição (Cz) < (Bz), onde (Cz) é a cota do ponto "C "e (Bz) é a cota do ponto "B" foi utilizada para eliminar uma possível dupla interpretação que poderia gerar duas soluções iguais.

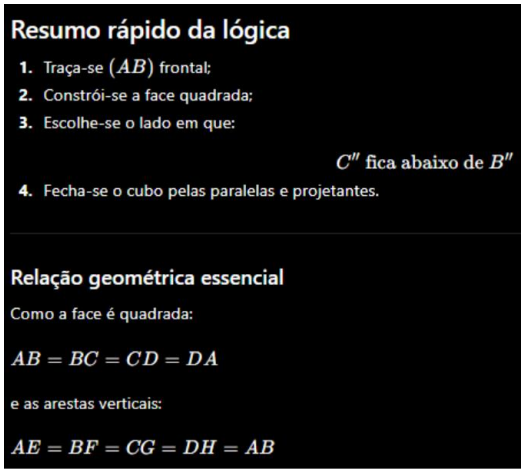

Figura 5. Questão sobre projeções do hexaedro.

Descrição: Para concluir, a ferramenta constrói um "Resumo rápido da lógica", recapitulando todo o processo em apenas quatro passos. Além disso, também reforça a ideia da "Relação geométrica essencial", com o objetivo de lembrar o usuário das propriedades do hexaedro regular.

A análise da resposta gerada pelo ChatGPT evidencia que a ferramenta foi capaz de interpretar corretamente o enunciado, identificar as condições geométricas apresentadas e estruturar uma sequência lógica para a construção das projeções do hexaedro. Observou-se ainda que a IA não se limitou a fornecer uma resposta final, mas apresentou explicações intermediárias, justificativas geométricas e orientações metodológicas que podem contribuir para a compreensão do processo de resolução. Tais características reforçam o potencial da ferramenta como recurso de apoio ao ensino da Geometria Descritiva.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que a Inteligência Artificial possui potencial para atuar como um recurso pedagógico relevante no ensino da Geometria Descritiva. A análise bibliográfica e a investigação prática realizada demonstraram que ferramentas como o ChatGPT podem auxiliar os estudantes na compreensão de conceitos abstratos, na visualização espacial e na resolução de exercícios, favorecendo o desenvolvimento da autonomia e do raciocínio geométrico. Entretanto, os resultados também evidenciam a necessidade de mediação docente durante a utilização dessas tecnologias, uma vez que respostas imprecisas ou interpretações equivocadas podem ocorrer. Dessa forma, a IA deve ser compreendida como uma ferramenta complementar ao processo educativo, e não como substituta do professor. Como perspectiva para pesquisas futuras, sugere-se investigar a aplicação prática dessas ferramentas em turmas da Educação Básica, bem como analisar seu impacto no desenvolvimento da visualização espacial e na resolução de problemas de Geometria Descritiva e Geometria Espacial.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. M.; PORTES, L. A. F. A Inteligência Artificial. Revista Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, n. 236, p. 16-27, jan./mar. 2019.

GOMES, D. dos S. Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações. Revista Olhar Científico, Ariquemes, v. 1, n. 2, p. 234-246, ago./dez. 2010.

OLIVEIRA, R. M.; SILVA, M. R. da. O uso da inteligência artificial no ensino da matemática. Caderno Intersaberes, Curitiba, v. 12, n. 44, p. 19-29, 2023.

SANTOS, R. P.; SANT'ANA, C. de C.; SANT'ANA, I. P. ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. Revemop, Ouro Preto, v. 5, e202303, p. 1-16, 2023.

SOUSA, C. C. de. Inteligência artificial no ensino de geometria em nível fundamental da educação básica: contribuições e perspectivas. 2023. 80 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino para Educação Básica) - Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, 2023.